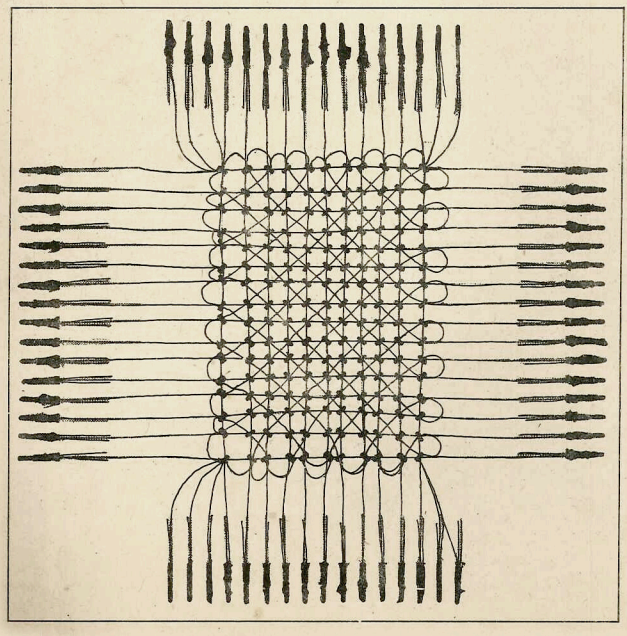
robotron

System-beschreibung

Kleinrechnersystem
ROBOTRON 4200
für ökonomische und
wissenschaftlich-technische
Einsatzgebiete

VEB
Robotron-Vertrieb



Die vorliegende Information über das Kleinrechnersystem KRS 4200 soll den zukünftigen Anwendern Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit des Systems sowie über den Umfang der Gerätetechnik und der Systemunterlagen für den Anwendungsbereich als Kleindatenverarbeitungsanlage für ökonomische Einsatzgebiete und als wissenschaftlich-technischer Rechner vermitteln.
Den hohen Anforderungen, die vor allem bei der Lösung ökonomischer Aufgaben an Datenverarbeitungssysteme gestellt werden, wird das KRS 4200 durch folgende Eigenschaften im besonderen Maße gerecht:

- Die hohe Rechengeschwindigkeit der zentralen Verarbeitungseinheit R 4200 läßt bei relativ kurzer Programmlaufzeit die Verarbeitung von Daten mit großer Stelligkeit zu.

- Das angebotene System an anschließbaren peripheren Geräten entspricht den Erfordernissen zur Ein- und Ausgabe sowie Speicherung größerer Datenmengen.

- Das System ist durch die flexiblen Anschlußbedingungen aufrüstbar, so daß ausgehend von einer minimalen Gerätekonfiguration in der Einführungsphase eine planmäßige Nachrüstung durch hochleistungsfähige Geräteeinheiten in Übereinstimmung mit der Übernahme komplizierterer Aufgaben möglich ist.

- Es werden spezielle Betriebssysteme einerseits für ökonomische und andererseits für wissenschaftlich-technische Einsatzfälle bereitgestellt.

- Ein Parallelbetrieb zwischen der zentralen Verarbeitungseinheit und den peripheren Geräten ist möglich und wird vom Betriebssystem unterstützt. Damit erhöht sich die Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems bei dem für ökonomische Aufgaben üblichen großen Anteil der Ein- und Ausgabeoperationen beträchtlich.

Für den Einsatz als wissenschaftlich-technischer Rechner bietet das KRS 42oo schon in einfachen Ausrüstungsvarianten eine ausgezeichnete gerätetechnische und programmtechnische Grundlage.
Durch die Datenkompatibilität und die Kopplungsmöglichkeiten des KRS 42oo mit anderen Rechnern - R 42oo mit dem R 4ooo und mit Rechnern des Systems ESER - sind wesentliche Voraussetzungen für seinen Einsatz in Kombination mit derartigen Datenverarbeitungssystemen gegeben.

1. Gerätetechnik des KRS 42oo für ökonomische und wissenschaftlich-technische Einsatzgebiete

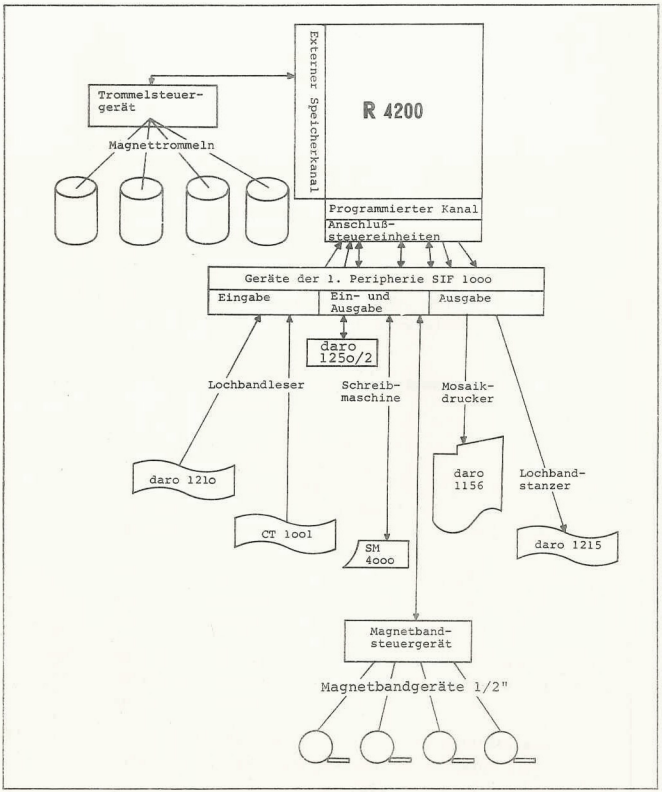
1.1. Systemübersicht

Das KRS 42oo besteht aus:

- dem Rechner ROBOTRON 42oo (R 42oo)
- den peripheren Geräten
  - . Schreibmaschine
  - . Lochbandleser
  - . Lochbandstanzer
  - . Seriendrucker
- den externen Speichereinheiten
  - . Magnettrommelspeicher
  - . Magnetbandspeicher

Die Darstellung in Abbildung 1 gibt einen Gesamtüberblick über das gerätetechnische System. Die Anzahl der gleichzeitig anschließbaren peripheren Geräte ist unter Beachtung von zweckmäßigen Kombinationen unter Tx. 1.4. dargestellt.

Konfigurationsmöglichkeiten für das Kleinrechnersystem ROBOTRON 4200 für ökonomische und wissenschaftlich-technische Aufgaben



1.2. Rechner R 4200

1.2.1. Überblick

Der Rechner R 4200 bildet den Kern des Kleinrechnersystems KRS 4200. Er ist ein schneller Digitalrechner in integrierter Schaltungstechnik mit einer Zykluszeit von 1,3 µs und einer Kernspeicherkapazität von 4096, 8192 oder 16.384 Worten.

Der Rechner ist frei programmierbar und arbeitet nach dem Einadreßprinzip. Die Verarbeitung eines Wortes erfolgt voll parallel.

Im Verarbeitungsteil des Rechners wird eine schnelle, strukturell einfache zentrale Verarbeitungseinheit mit Ganzwortverarbeitung benutzt. Der Befehlsvorrat enthält 53 Befehle. Der Rechner R 4200 arbeitet mit einer Wortlänge von 16 Bit.

Für wichtige Operationen des Rechners ergibt sich folgender Zeitbedarf:

Einadreßbefehle (Festkomma)		
Addition und Subtraktion		2,6 µs
Ein- und Ausgabebefehle		2,0 µs
Multiplikation	über Unterprogramm	195 µs
Division	über Unterprogramm	286 µs

Der R 4200 hat flexible Möglichkeiten zur Ausrüstung mit Anschlußsteuereinheiten, die an den programmierten Kanal des Rechners angeschlossen sind.

An den für den direkten Speicherverkehr vorhandenen Anschluß ESK (externer Speicherkanal) können Magnettrommelspeicher angeschlossen werden.

Eine mit dem Rechner verbundene Bedieneinheit enthält alle für die Bedienung notwendigen Elemente.

1.2.2. Daten- und Befehlsformate

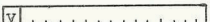
Die Wortlänge des Rechners beträgt 16 Bit.
Um eine möglichst effektive Nutzung der vorhandenen Speicherkapazität zu organisieren, wurde bei der Entwicklung der Programmtechnik für das KRS 4200 auf die Benutzung unterschiedlicher Datenformate für die interne Darstellung orientiert. Damit wird der Rechner den Anforderungen unterschiedlicher Aufgabenbereiche bei gleichzeitiger möglichst vollständiger Nutzung der Kapazität eines Rechnerwortes gerecht.

- Mögliche Datenformate für ökonomische Aufgabenbereiche

  Die Zahlendarstellung im Rechner erfolgt dual. Negative Zahlen werden im Zweierkomplement dargestellt.

Symbol	Bedeutung	Anzahl Rechnerworte	Zahlenbereich (größte Zahl)
N	integer (normal)	1	$2^{15}-1$ (32.767)
M	" (mittel)	2	$2^{30}-1$ (1.073.741.823)
L	" (lang)	3	$2^{45}-1$ (35.184.372.088.831)
K	tetradisch	1	4 Ziffern (9.999)
J	"	2	8 Ziffern (99.999.999)
I	"	3	12 Ziffern (999.999.999.999)
O	oktal	1	16 Bit

Die Datenformate N, M und L sind für die Darstellung numerischer Daten im ökonomischen Bereich gedacht. Für sie gilt folgende Festlegung:



V = Vorzeichenbit, wobei L = -
O = +

Das 1. Bit des 2. bzw. 3. Rechnerwortes (Doppelwort oder Dreifachwort) ist immer unbelegt (O).

Bei den Formaten K, J, I und O ist kein Vorzeichen zugelassen.

Die Formate K, J und I sind für die Darstellung von Schlüsselzahlen gedacht. Aus ihnen lassen sich sehr leicht einzelne Dezimalstellen ausblenden, die zu Vergleichen und Auswertungen dienen können.

Das Format O wird zur Darstellung logischer Daten benutzt, wobei jedes Bit gleichberechtigt ist und mittels der Booleschen Operationen bitweise verknüpft werden kann.

Für die Darstellung alphanumerischer Zeichen werden 8 Bit je Zeichen verwendet. Damit ist es möglich, in einem Rechnerwort 2 alphanumerische Zeichen zu speichern.

- Mögliche Datenformate für wissenschaftlich-technische Aufgabenbereiche

Symbol	Bedeutung	Anzahl Rechner-worte	Zahlenbereich (größte Zahl)
E	Festkomma-Dual-zahl, einfache Genauigkeit	1	$1-2^{-15}$ (0,99997)
D	Festkomma-Dual-zahl, doppelte Genauigkeit	2	$1-2^{-30}$ (0,999999999)

G	Gleitkommazahl, einfache Genauigkeit	2	Mantisse $1-2^{-22}$ (0,9999998) Dezimal-Exponent $\pm$ 38
H	Gleitkommazahl, höhere Genauigkeit	3	Mantisse $1-2^{-37}$ (0,999999999997) Dezimal-Exponent $\pm$ 38

Der Exponent wird dabei jeweils im 9. bis 16. Bit des 2. bzw. 3. Rechnerwortes dargestellt.

Eine graphische Übersicht der Formate ist im Anhang 1 enthalten.

In den Systemunterlagen werden für die Benutzung aller dargestellten Datenformate entsprechende Programme angeboten.

Die Befehle des R 4200 basieren auf der Rechnerwortlänge von 16 Bit. Die Struktur und unterschiedlichen Formate sind in Anhang 2 dargestellt.

Die Befehlsliste ist aus Anhang 3 ersichtlich.

1.2.3. Adressierung

Die kleinste adressierbare Einheit im Kernspeicher ist ein Wort, d.h. eine Speicherzelle.
Die Adressierung erfolgt nach dem Prinzip der "Sektoradressierung". Damit ergibt sich ein direkt zu adressierender Speicherbereich von 1.024 Zellen. Dies entspricht 2 Sektoren des Kernspeichers.
Durch die Möglichkeit der ein- und mehrstufigen indirekten Adressierung sowie der einstufigen Nachindexierung besteht Zugriff zu jeder beliebigen Speicherzelle.

Mit Hilfe der Systemunterlagen des KRS 42oo besitzt der Programmierer damit die Möglichkeit, ohne Rücksicht auf Sektorgrenzen, den gesamten Kernspeicher direkt zu adressieren.

1.2.4. Unterbrechungssystem

Zur Auslösung von Programmunterbrechungen und für Zählvorgänge stehen maximal 2o Unterbrechungskanäle zur Verfügung.

Der Unterbrechungskanal 1 für Netzfehler und der Sammelunterbrechungskanal 2o gehören zur Grundausrüstung. Sie entsprechen in der Regel den Erfordernissen für ökonomische und technisch-wissenschaftliche Aufgaben.

Die Netzfehlerunterbrechung hat höchste Priorität und wirkt generell. Sie kann durch programmtechnische Maskierung nicht unterdrückt werden, die bei den übrigen Unterbrechungsarten prinzipiell möglich ist.

Für den ökonomischen Einsatz ist die mögliche Unterbrechung durch Bedienungsanforderungen der Ein- und Ausgabeperipherie über den Sammelunterbrechungskanal bedeutsam. Dabei meldet das Unterbrechungssignal das Ende der Zeichenausgabe oder die Anforderung einer Eingabe. Durch dieses Unterbrechungssystem wird eine simultane Arbeitsweise der zentralen Verarbeitungseinheit und der Ein- und Ausgabeperipherie möglich.

Da bei ökonomischen Aufgaben Ein- und Ausgabeoperationen einen beträchtlichen Umfang einnehmen, ist diese Arbeitsweise, die vom Steuerprogrammsystem unterstützt wird, ein besonders wichtiger Faktor.

1.2.5. Speicher

Der Speicher des R 4200 ist ein Ferritkernspeicher mit der Kapazität von 4 KW, 8 KW oder 16 KW und einer Zykluszeit von ca. 1,3 µs.

Der Kernspeicher ist in Sektoren zu je 512 Worten aufgeteilt.
Die Aufrufbreite beträgt 16 Bit und entspricht einem Speicherwort. Eine einfache Speicherschutzeinrichtung ist vorhanden und kann durch 3 Schalter für jeweils bestimmte Speicherbereiche wirksam gemacht werden. Dabei kann der Inhalt zwar gelesen, aber im geschützten Bereich nicht überschrieben, d.h. verändert werden. Die Speicherschutzeinrichtung ist beim Zugriff über den ESK nicht wirksam.

1.2.6. Ein- und Ausgabesystem

Der Rechner verfügt über 2 verschiedene Kanaltypen, über die alle Ein- und Ausgabeoperationen zu den angeschlossenen peripheren Geräteeinheiten erfolgen.

Der programmierte Kanal bedient über angeschlossene Anschlußsteuereinheiten (AS) die peripheren Geräte zur Datenein- und -ausgabe sowie die Magnetbandeinheiten. Die Art der anzuschließenden peripheren Geräte bestimmt den zu verwendenden Typ der Anschlußsteuereinheit. In der Anschlußsteuereinheit ist jeweils ein Puffer enthalten, so daß der Datenaustausch zur zentralen Verarbeitungseinheit nicht durch die Geschwindigkeit der peripheren Geräte beeinträchtigt wird.

Folgende Typen von Anschlußsteuereinheiten werden gegenwärtig angeboten:

	maximale Kanalgeschwindigkeit	maximale Übertragungsentfernung	Anschlußmöglichkeiten für	Anschlußbild
AS1a	1o.ooo Z/s	2o m	Schreibmaschine, Lochbandgeräte	SIF 1ooo
AS1n	15.ooo Z/s	2o m	Schreibmaschine, Lochband- u. Magnetbandgeräte	SIF 1ooo
AS1d	15.ooo Z/s	2o m	Seriendrukker	SIF 1ooo
AS1f	25o Z/s	1ooo m	Schreibmaschine	SIF 1ooo
		2o m	Lochbandgeräte	SIF 1ooo
AS2r	16.ooo Z/s	1o m	R 42oo bzw. R 4ooo	SIF 1ooo
AS2h	16.ooo Z/s	2o m	daro 16oo	SIF 1ooo
AS3	4o.ooo Worte/S	6o m	Prozeßein- u.-ausgabeeinrichtung	SI 2.2
AS5	1oo.ooo Doppelworte/s	2o m	Werkzeugmaschinen, elektron.Meßgeräte	SI 1.2
AS6	programmabhängig	2o m	Geräte, die digitale E/A-Signale liefern	

Mit diesen Anschlußsteuereinheiten kann der Rechner an die unterschiedlichen Einsatzgebiete angepaßt werden. Für ökonomische und wissenschaftlich-technische Aufgaben werden vorwiegend AS1 benötigt.

Die AS 1a ist eine um einige Funktionen abgerüstete Variante der AS 1n. Sie ist für den Anschluß der Magnetbandtechnik nicht geeignet. Einschränkungen bei der praktischen Nutzung dieser AS für den Anschluß von Schreibmaschinen sind nicht vorhanden.

Der Anschluß der Lochbandleser und -stanzer ist ebenfalls an beiden AS möglich. Spezielle Bedingungen sind bei Benutzung des 7-Bit-Codes lt. TGL 232o7 nicht zu beachten. Die Anwendung eines beliebigen anderen Codes ist bei der AS 1a grundsätzlich möglich und wird z.B. bei Benutzung des R 3oo-Codes durch das Steuerprogrammsystem unterstützt. Dagegen erfordert die Benutzung der AS 1n bei unpaarigen Codes, wie z.B. dem R 3oo-Code, zusätzliche interne Operationen, die gegenwärtig nicht im Steuerprogrammsystem vorgesehen sind, da weitgehend auf den 7-Bit-Code orientiert wird.

Entsprechend der in der Praxis benötigten Konfigurationen werden diese Anschlußsteuereinheiten in Paneeltypen kombiniert und zur Lieferung als Standardausrüstung angeboten.

Von Bedeutung für ökonomische und wissenschaftlich-technische Aufgaben ist das O-Paneel. Folgende Kombination an Anschlußsteuereinheiten des O-Paneels entspricht weitgehend den Erfordernissen und wird als Maximalvariante angeboten:

1 AS 1a mit 2 Kanälen für Eingabe
und 2 Kanälen für Ausgabe

1 AS 1 mit 2 Kanälen für Eingabe
und 2 Kanälen für Ausgabe

1 AS 1 mit 1 Kanal für Eingabe
und 1 Kanal für Ausgabe

1 AS 1 mit 2 Kanälen für Ausgabe

AS 1 kann dabei jeweils AS 1n, AS 1d oder AS 1f sein.

Der am Rechner vorhandene externe Speicherkanal wird für den Anschluß des Trommelsteuergerätes und der daran angeschlossenen maximal 4 Magnettrommeln benutzt. In Verbindung mit dem Steuerprogrammsystem wird es möglich, Datenmengen mit einer Geschwindigkeit von 13 KW/s zu übertragen.

1.2.7. Bedieneinheit

Die Bedieneinheit des R 42oo ist über Kabel (ca. 4 m) mit der zentralen Verarbeitungseinheit verbunden und dient

- dem Operator zum Einschalten der Anlage und zum Systemprogrammstart
- dem Programmierer zum Einfahren und Testen neuer Programme
- dem Wartungsingenieur als Hilfsmittel zur Fehlersuche

Die Bedienelemente ermöglichen

- die Anzeige der Registerinhalte im Schrittbetrieb
- das Neusetzen wichtiger Register
- das Kontrollieren des Inhaltes von Speicherzellen und Neusetzen von Zellen
- das Anwählen eines beliebigen Programmes durch Eingabe der Anfangsadresse

1.3. Periphere Geräte

1.3.1. Schreibmaschine SM 4ooo und SM 4ooo/1

Die Schreibmaschine SM 4ooo dient als alphanumerisches Ein- und Ausgabegerät. Die Eingabe erfolgt über eine Eingabetastatur, die Ausgabe über ein Typenhebeldruckwerk.

Der Einsatz der SM 4ooo erfolgt als Bedienungsschreibmaschine und als Protokollschreibmaschine.

Die SM 4ooo ist in einem Tisch installiert und enthält die Stromversorgung, Tastatur und das Ausgabeschreibwerk mit 46-cm-Wagen und die Steuerelektronik.

Ergänzt um die Elektronik zum Anschluß des schnellen Lochbandlesers CT 1ool erhält die Schreibmaschine die Typenbezeichnung SM 4ooo/1.
Beim Anschluß der Schreibmaschine wird ein Ein- und ein Ausgabekanal der AS 1a oder AS 1n in Anspruch genommen.

Technische Daten:

Gerätebezeichnung	SM 4ooo bzw. SM 4ooo/1
Geschwindigkeit	1o Z/s
Zeichenausgabe	alphanumerisch
Zeichen pro Zeile	167 bei 46 cm Wagenbreite
Datenverkehr	zeichenweise Datenein-/Datenausgabe, rechnergesteuert durch Programm
Betriebsart	Dauerbetrieb
Übertragungsentfernung	$\leq$ 2o m

1.3.2. Lochbandleser CT 1001

Der Lochbandleser CT 1001 ist durch seine fotoelektrische Arbeitsweise ein schnelles Dateneingabegerät. Er ist zum Lesen von 5 ... 8-Kanal-Lochbändern ausgelegt und besitzt eine eigene Stromversorgung und Steuerelektronik. Er wurde als Auftischgerät entwickelt.

Der Anschluß des Lochbandlesers CT 1001 an die Anschlußsteuereinheit ist ausschließlich über die SM 4000/1 möglich, da die erforderliche Elektronik für diesen Anschluß nur an der SM 4000/1 vorhanden ist.
Beim Anschluß des Lochbandlesers CT 1001 wird ein Eingabekanal der AS 1a oder AS 1n in Anspruch genommen.
Seine Entfernung von der Schreibmaschine kann max. 10m betragen. Auf- und Abwickelvorrichtungen sind ergänzbar.

Technische Daten:

Gerätebezeichnung	CT 1001
Lesegeschwindigkeit	1000 Zeichen/s (Durchlaufbetrieb)
Leseprinzip	fotoelektrisch
Spuranzahl	5 ... 8
Datenverkehr	zeichenweise

1.3.3. Lochbandleser daro 1210

Der Lochbandleser daro 1210 arbeitet nach dem fotoelektrischen Prinzip. Er dient als Dateneingabegerät, besitzt das Standardinterface 1000 und verfügt über eine eigene Stromversorgung und Steuerelektronik. Mit einer Auf- und Abwickelvorrichtung ist das Gerät ergänzbar.

Das Gerät wurde als Auftischgerät entwickelt.

Der Lochbandleser daro 1210 kann über die AS 1n oder AS 1a angeschlossen werden und belegt einen Eingabekanal.

Technische Daten:

Gerätebezeichnung	daro 1210
Lesegeschwindigkeit:	
Durchlaufbetrieb	200 Zeichen/s
Start-Stop-Betrieb	100 Zeichen/s
Leseprinzip	fotoelektrisch
Spuranzahl	5 ... 8
Datenverkehr	zeichenweise
Übertragungsentfernung	$\leq$ 20 m

1.3.4. Lochbandstanzer daro 1215

Der Lochbandstanzer daro 1215 wird im Kleinrechnersystem KRS 4200 als Datenausgabegerät eingesetzt.

Das Gerät wurde als Auftischgerät entwickelt und besitzt eine eigene Stromversorgungseinheit und Steuerelektronik.
Das Gerät ist um eine Auf- und Abwickelvorrichtung ergänzbar.

Der Lochbandstanzer kann über die AS 1n oder AS 1a angeschlossen werden und belegt einen Ausgabekanal.

Technische Daten:

Gerätebezeichnung	daro 1215
Stanzgeschwindigkeit	5o Zeichen/s
Datenverkehr	zeichenweise
Übertragungsentfernung	$\leq$ 2o m

1.3.5. Seriendrucker daro 1156

Der Seriendrucker daro 1156 wird im KRS 42oo als alphanumerisches Ausgabegerät genutzt. Er arbeitet nach dem Prinzip des Mosaik-Komplettdruckes. Die abzubildenden Zeichen, Ziffern und Buchstaben werden aus einem Raster von 5 x 7, also maximal 35 Punkten gestaltet und komplett abgedruckt. Die Ausgabe erfolgt zeichenweise, indem sich der Druckkopf am Formularträger in Zeilenrichtung vorbeibewegt. Gedruckt wird vorwärts und rückwärts.

Der Formularträger des Seriendruckers kann wahlweise mit Journalaufwickeleinrichtung und Einfach- bzw. Doppelt-Leporelloeinrichtung ausgerüstet werden. Zu beachten ist, daß die gegenwärtig vorhandene Version der Systemunterlagen die Nutzung der Einfach-Leporello-Einrichtung vorsieht.

Der Drucker wird über die AS 1d angeschlossen und belegt einen Ausgabekanal. Obwohl sich aufgrund der Schreibwalzenbreite eine technisch mögliche Anzahl von 178 Zeichen ergibt, stehen in Übereinstimmung mit den vorhandenen Systemunterlagen für die praktische Nutzung 152 Zeichen pro Zeile zur Verfügung.

Technische Daten:

Gerätebezeichnung	daro 1156
Druckgeschwindigkeit	1oo Zeichen/s
Anzahl der Zeichen pro Zeile	152 Zeichen
Zeichenteilung	2,54 mm
Schreibwalzenbreite	46o mm
Zeichenumfang	64
Zeilenabstand	4,25 mm
Kopien	4
Übertragungsentfernung	$\leq$ 2o m

1.3.6. Magnettrommelspeicher PBB-2o4-2

Als externer Speicher wird im Kleinrechnersystem KRS 42oo der Magnettrommelspeicher PBB-2o4-2 eingesetzt. Maximal vier Magnettrommelspeicher sind über ein Trommelsteuergerät an den externen Speicherkanal (ESK) des R 42oo anschließbar. Die Magnettrommelspeicher können zur Programm- und Datenspeicherung genutzt werden.

Das Trommelsteuergerät ist in einem Beistelltisch untergebracht.
Dieser Beistelltisch kann gleichzeitig zur Aufstellung von Lochbandgeräten benutzt werden. Das Trommelsteuergerät ist unmittelbar rechts neben dem Rechner zu stationieren, während die Trommeln vom Steuergerät getrennt aufgestellt werden können.

Technische Daten:

Gerätebezeichnungen	
Magnettrommelspeicher	PBB-2o4-2
Trommelsteuergerät	TSG 42oo
Kapazität pro Trommel	98 3o4 Worte
Wortlänge	19 Bit (16 Nutzbit)
mittl. Zugriffszeit	2o ms
Übertragungsgeschwindigkeit	13.ooo Worte/s
Übertragungsmodus	blockweise mit variabler Blocklänge
Adressierung	wortweise
Speicherschutz	über Schalter
Übertragungsentfernung zwischen TSG und MTR	$\leq$ 1o m

1.3.7. Magnetbandeinheit MBE 4ooo

Als externer Speicher kann im Kleinrechnersystem KRS 42oo die Magnetbandeinheit MBE 4ooo eingesetzt werden. Zur MBE 4ooo gehört ein Magnetbandsteuergerät und bis zu 4 Magnetbandgeräten ISOT 5oo3.
Die MBE 4ooo ist nur an die AS 1n anschließbar und belegt einen Ein- und einen Ausgabekanal.

Technische Daten:

Gerätebezeichnung	MBE 4ooo
Bandlänge	36o m, ORWO-Computerband Typ 41o
Bandbreite	1/2"
Kassettendurchmesser	216 mm

Aufzeichnungsdichte	32 Bit/mm (8oo bpi)
Übertragungsgeschwindigkeit	1o K Byte/s
Bandgeschwindigkeit beim Lesen und Aufzeichnen	32 cm/s
beim Umspulen	22o cm/s
Speicherkapazität	max. 11 M Byte/Band
Aufzeichnungsmethode	NRZI
Aufzeichnungsformat	ISO R 1863
Spuranzahl	9
Übertragungsmodus	blockweise mit variabler Blocklänge
Übertragungsentfernung	$\leq$ 2o m

1.3.8. Magnetbandkassettengerät daro 125o/2

Das Magnetbandkassettengerät daro 125o/2 ist ein kombiniertes Aufzeichnungs- und Wiedergabegerät, das als externer Speicher genutzt werden kann. Die in digitaler Form vorliegenden Daten werden blockweise in 3 Spuren auf das Magnetband in der Normkassette K6o aufgezeichnet bzw. gelesen.

Das Gerät wird an die AS 1n angeschlossen und belegt einen Ein- und einen Ausgabekanal.

Zum Grundgerät (Laufwerk) gehört eine Zusatzelektronik, die das Anschlußbild SIF 1ooo realisiert.

Technische Daten:

Gerätebezeichnung	MBKG daro 125o/2
Aufzeichnungs- und Wiedergabegeschwindigkeit	225 Z/s
Aufzeichnungsdichte	9 Bit/mm
Aufzeichnungsmethode	NRZI
Spuranzahl	3
Blocklänge	min. 16 Zeichen
Nutzbare Bandlänge	89 m
Speicherkapazität	ca. 9o.ooo Z/Kassette
Übertragungsmodus	blockweise mit variabler Blocklänge

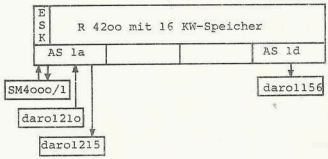
1.4. Übersicht über Konfigurationsmöglichkeiten (s. Abb. 2)

Die 1. Variante ist eine Minimalvariante und eignet sich für den Einsatz für technisch-wissenschaftliche Aufgaben und als erste Ausbaustufe beim Einsatz für ökonomische Zwecke. Ein systematischer Aufbau durch Anschluß weiterer peripherer Geräte in Abhängigkeit von den Etappen der Einsatzvorbereitung und der Überleitung von Datenverarbeitungsaufgaben, der im Interesse der rationellen Nutzung der eingesetzten Technik anzustreben ist, wird durch die gesamte Konzeption des Systems unterstützt.
Dementsprechend kann sich aus der 1. Variante die 2., 3. und 4. Variante entwickeln.
Die 2. Variante ist bereits als eine für ökonomische Aufgaben leistungsfähige Variante einsetzbar, deren weiterer Ausbau in Folgejahren möglich ist.

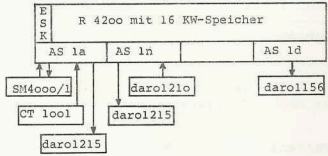
In der 1. Variante wurde eine SM 4ooo/1 verwendet, obgleich kein CT 1ool angeschlossen ist und eine SM 4ooo ausreichend wäre. Der Einsatz der SM 4ooo/1 wurde im Hinblick auf den späteren Anschluß eines CT 1ool vorgesehen.

Abbildung 2

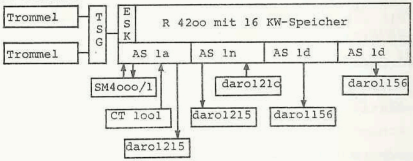
1. Variante



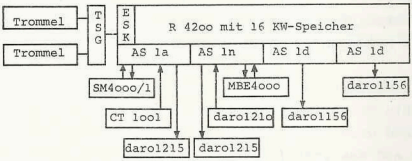
2. Variante



3. Variante



4. Variante



Die Zuordnung der einzelnen Geräte zu den einzelnen AS sollte unter den Aspekten erfolgen, daß periphere Geräte auch zeitparallel eingesetzt werden können. Eine Parallelarbeit ist für solche peripheren Geräte möglich, die nicht an die gleiche Anschlußsteuereinheit angeschlossen sind.

Die 3. und 4. Variante als große Ausbauvarianten sind noch erweiterungsfähig. Es können weitere 2 Trommeln und 1 Drucker angeschlossen werden.

2. Systemunterlagen

2.1. Allgemeine Bedeutung der Systemunterlagen

Unter Systemunterlagen wird ein in sich abgestimmtes System von Programmen und Programmiersprachen mit zugehöriger Dokumentation verstanden. Mit Hilfe dieser Unterlagen wird dem Nutzer des Systems die Programmierung und der Betrieb des Rechners wesentlich erleichtert.

Erst die Einheit von Systemunterlagen und Gerätetechnik ermöglicht den universellen und rationellen Einsatz des KRS 42oo für die vielfältigsten Anwendungsfälle.

Parallel zur Gerätetechnik wurde vom VEB Kombinat Robotron ein umfangreiches Paket solcher Systemunterlagen für das KRS 42oo entwickelt, das dem Anwender eine optimale und wirtschaftliche Nutzung der Gerätetechnik gestattet (Abb. 3).

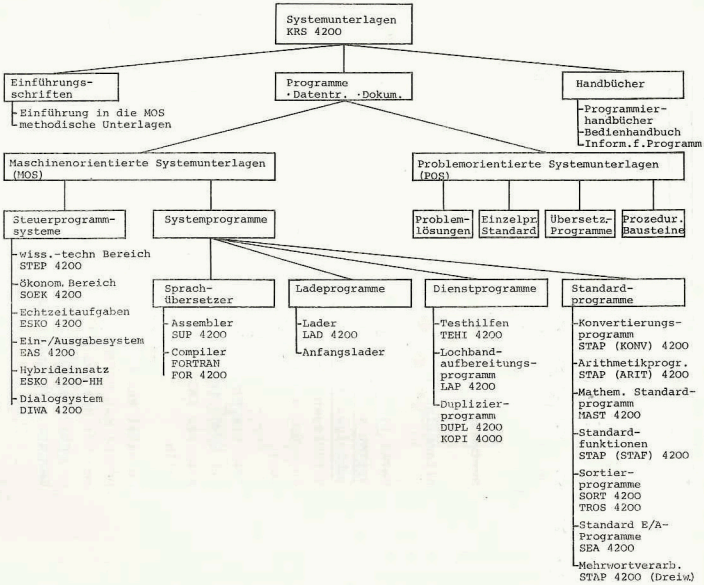

Systemunterlagen
KRS 4200
Einführungs-
schriften
Einführung in die MOS
methodische Unterlagen
Programme
·Datentr. ·Dokum.
Handbücher
Programmier-
handbücher
Bedienhandbuch
Inform.f.Programm.
Maschinenorientierte Systemunterlagen
(MOS)
Problemorientierte Systemunterlagen
(POS)
Steuerprogramm-
systeme
wiss.-techn Bereich
STEP 4200
Ökonom. Bereich
SOEK 4200
Echtzeitaufgaben
ESKO 4200
Ein-/Ausgabesystem
EAS 4200
Hybrideinsatz
ESKO 4200-HH
Dialogsystem
DIWA 4200
Systemprogramme
Sprach-
übersetzer
Assembler
SUP 4200
Compiler
FORTRAN
FOR 4200
Ladeprogramme
Lader
LAD 4200
Anfangslader
Dienstprogramme
Testhilfen
TEHI 4200
Lochband-
aufbereitungs-
programm
LAP 4200
Duplizier-
programm
DUPL 4200
KOPI 4000
Standard-
programme
Konvertierungs-
programm
STAP (KONV) 4200
Arithmetikprogr.
STAP (ARIT) 4200
Mathem. Standard-
programm
MAST 4200
Standard-
funktionen
STAP (STAF) 4200
Sortier-
programme
SORT 4200
TROS 4200
Standard E/A-
Programme
SEA 4200
Mehrwortverarb.
STAP 4200 (Dreiw)
Problem-
lösungen
Einzelpr.
Standard
Übersetz.-
Programme
Prozedur.
Bausteine

Abbildung 3

2.2. Programmiersprachen des KRS 4200

Programme für das KRS 4200 können in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung in der Assemblersprache SYPS 4200 (Symbolische Programmiersprache 4200), FORTRAN 4200 (Untermenge von FORTRAN IV) oder in DIWA 4200 (Dialog-Sprache für wissenschaftlich-technische Aufgaben) geschrieben werden.

2.2.1. Assemblersprache SYPS 4200

SYPS 4200 ist eine einfache maschinenorientierte Programmiersprache. Eine Instruktion dieser Sprache besteht aus dem Namens-, Operations-, Variablen- und Kommentarfeld.

Im Operationsfeld können neben den Befehlsmnemoniks für die Maschinenbefehle (Anhang 3) auch Pseudo-Befehle und Steuerprogrammrufe angegeben werden, die gegenüber den Maschinenbefehlen wirkungsvollere Funktionen auslösen.

Das Variablenfeld enthält komplexe Adreßausdrücke, zu definierende Konstanten oder auch Literale.

SYPS 4200 ist für alle Einsatzgebiete des KRS 4200 anwendbar und gestattet die direkte Adressierung des gesamten Hauptspeichers.

Für die unter dem Steuerprogrammsystem für ökonomische Aufgaben zu notierenden Programme gibt es die Version SYPS/oek 4200.

2.2.2. Problemorientierte Sprache FORTRAN 42oo

Für Aufgabenstellungen, bei denen der erhöhte Programmieraufwand in SYPS 42oo nicht gerechtfertigt erscheint, wird zur Notierung die problemorientierte Sprache FORTRAN 42oo bereitgestellt. Sie ist besonders gut zur Formulierung wissenschaftlicher und ingenieurtechnischer Probleme geeignet, da ihre Anweisungen algebraischen Formeln ähneln. Vom Sprachumfang liegt FORTRAN 42oo zwischen den allgemein bekannten problemorientierten Sprachen FORTRAN IV und Basic-FORTRAN.

Als Besonderheit ist zu nennen, daß auch in SYPS 42oo geschriebene Unterprogramme verwendet werden können.

2.2.3. Die Dialogsprache DIWA 42oo

DIWA 42oo als ein effektives Programmiersystem für das KRS 42oo beinhaltet eine dialogfähige Sprache, mit deren Hilfe Programme zur Bearbeitung numerischer Probleme erstellt, korrigiert, getestet und abgearbeitet werden können.

DIWA 42oo arbeitet autonom. Es benötigt keine weiteren Programme. Die Elemente der Sprache DIWA dienen sowohl der Programmerstellung als auch der Bedienung des Systems. Alle DIWA-Kommandos werden interpretativ verarbeitet.

DIWA 42oo ermöglicht bequeme und effektive Programmierung bei minimalem Arbeitsspeicher. Die verwendeten Sprachelemente sind problemorientiert und denen schon verbreiteter Programmiersprachen ALGOL, FORTRAN, BASIC und FOCAL ähnlich. Der Dialog zwischen DIWA und dem Nutzer erfolgt über die Schreibmaschine, kann aber auch über den Lochbandleser in Zusammenarbeit mit der Schreibmaschine abgewickelt werden.

DIWA 4200 kann wegen seiner einfachen Handhabung wirksam in Ingenieurbüros, Hochschulen und Instituten eingesetzt werden.

2.3. Maschinenorientierte Systemunterlagen (MOS)

2.3.1. Die Steuerprogrammsysteme

Ein Steuerprogrammsystem ist ein System von Programmen mit dem im wesentlichen der optimale Einsatz und Ausnutzungsgrad aller verfügbaren Geräte (zentrale Verarbeitungseinheit, Speicher und Peripherie) und die absolute Überwachung der Programmabarbeitung garantiert wird. Diese Aufgaben werden durch folgende Funktionen des Steuerprogrammsystems realisiert:

- Hauptspeicher-Organisation
- Ein-/Ausgabeorganisation
- Simultanarbeit von zentraler Verarbeitungseinheit und Peripherie
- Kommunikation mit dem Bediener
- Behandlung von Steuerprogrammrufen
- Multiprogrammierung
- Unterprogrammorganisation
- Fehlererkennung und -behandlung
- Unterbrechungsbehandlung

Im einzelnen werden folgende Steuerprogrammsysteme angeboten:

- Steuerprogrammsystem für ökonomische Aufgaben
  SOEK 4200

- Steuerprogrammsystem für wissenschaftlich-technische Berechnungen
  STEP 4200

- Echtzeitsteuerprogrammsystem für den Einsatz zur Lösung von Echtzeitaufgaben
  ESKO 42oo

SOEK 42oo

Aufgabe von SOEK 42oo ist die einfache Kommunikation von Programmierer und Bediener mit dem Rechnersystem. Es schafft alle Voraussetzungen, daß der Nutzer ohne spezielle Kenntnisse der Gerätetechnik die Leistungsfähigkeit des Rechnersystems voll nutzen kann, so daß er sich nur auf die Programmierung seiner ökonomischen Projekte konzentrieren braucht.

Das Steuerprogrammsystem gestattet:

- parallele Abarbeitung von 2 Hauptprogrammen
- effektive Ausnutzung der Gerätetechnik durch Simultanbetrieb mehrerer Geräte unter Einbeziehung des Unterbrechungssystems
- Einflußnahme des Bedieners auf die Programmabarbeitung über Kommandos
- Auswertung von Fehlermeldungen der Peripherie oder von Programmierfehlern
  (Meldung an den Bediener mit lokalisierter Fehlerursache, Wiederholung von Abläufen oder Ausgabe von Steuerbefehlen zur Beseitigung einer Fehlerursache)
- rationelle Speicherplatzausnutzung durch eine spezielle UP-Organisation
- Bedienung externer Speicher zur Daten- oder Programmzwischenspeicherung
- Eingabe von Datensätzen und Datenblöcken in Zahlenformaten der Ökonomie mit gleichzeitiger Konvertierung

SOEK 4200 verwaltet maximal 7 Hauptprogramme (davon 5 Systemprogramme), die eine beliebige Anzahl von Bibliotheksunterprogrammen benutzen können. Unterprogramme können auch auf die Trommel geladen werden bzw. auf Lochband gebracht werden. Das Steuerprogrammsystem realisiert für die Ein-/Ausgabeoperation über die Anschlußsteuereinheiten und für den Datentransfer zwischen Trommel- und Hauptspeicher den Simultanbetrieb zwischen ZVE und den peripheren Geräten. Integrierter Bestandteil von SOEK 4200 ist ein Eingabekonvertierungsprogramm, das durch seine Datenformate für ökonomische Aufgaben ausgelegt ist.

Die wichtigsten zugelassenen Datenformate für die Eingabe sind:

- Integer (einfache bis dreifache Wortlänge)
- Tetraden (einfache bis dreifache Wortlänge)
- Text

Bei der Eingabe kann außerdem ein Prüfsummenvergleich durchgeführt werden.

Der Bediener des Rechnersystems kann über Kommandos die Abarbeitung des Hauptprogramms steuern.

Folgende Leistungen des Systems können über Kommandos vom Bediener eingeleitet werden:

- Starten des Hauptprogrammes
- Programmpause
- Programmfortsetzen
- Gerätefestlegung
- Maschinencodeeingabe
- Lesen von der Trommel
- Speichern auf die Trommel
- Unterprogramm laden

Darüber hinaus stehen für den Programmierer eine Reihe von Steuerprogrammrufen zur Verfügung, die eine rationelle und sinnvolle Programmgestaltung ermöglichen.

Durch das Fehlererkennungs- und -behandlungsprogramm des SOEK 4200 werden für wesentliche periphere Geräte und bestimmte Programmroutinen Fehlertests ausgeführt und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung eingeleitet.

SOEK 4200 besteht aus einem unveränderlichen Programmgrundpaket von ca.5,5 K Worten im Hauptspeicher.

STEP 4200

Bei Aufgaben aus dem wissenschaftlich-technischen Bereich wird der Rechenbetrieb durch das Steuerprogrammsystem für wissenschaftlich-technische Aufgaben STEP 4200 organisiert. Hauptaugenmerk wurde auf Unterstützung durch Kommandos gelegt, um spezielle Belange beim Einsatz des KRS 4200 als wissenschaftlich-technischer Rechner berücksichtigen zu können. Dafür werden Möglichkeiten zum operativen Eingriff in den Ablauf der Programmbearbeitung, wie sie für einen dezentral eingesetzten wissenschaftlich-technischen Rechner gefordert werden, realisiert. Der Anwender ist in der Lage, Programmsysteme nach dem Baukastenprinzip, sowie Dialogsysteme, die effektiv in STEP 4200 arbeiten, aufzubauen.
Diese Aufgaben werden durch folgende Funktionen des Steuerprogrammsystems realisiert

- Hauptspeicherorganisation
- E/A-Organisation
- Simultanarbeit von Zentraler Verarbeitungseinheit und Peripherie
- Kommunikation mit dem Bediener
- Behandlung von Steuerprogrammrufen
- Unterprogrammorganisation
- Fehlererkennung und -behandlung

Das Steuerprogramm verwaltet maximal 4 Anwenderprogramme mit zugehörigen Unterprogrammen, weiterhin die Unterprogrammbibliothek und die Blöcke gemeinsamen Speicherbereiches. Um das Neu- und Nachladen von Programmen zu vereinfachen, ist das Ladeprogramm ins Steuerprogrammsystem integriert.

Die Ein- und Ausgaben werden so organisiert, daß bei einer blockorientierten Übertragung der Parallelbetrieb von Zentraleinheit und Peripherie ermöglicht wird. Über eine Warteschlangenorganisation wird eine optimale Auslastung der Peripherie und der Zentralen Verarbeitungseinheit erreicht.

Der residente Teil des Steuerprogrammsystems belegt 5,5 K Worte.

ESKO 42oo

Für die Bewältigung seiner Echtzeitaufgaben wird für den Nutzer das Echtzeitsteuerprogrammsystem ESKO 42oo bereitgestellt. Das Steuerprogrammsystem bietet den Komfort der bisher genannten Steuerprogrammsysteme und kann zur Einsparung von Speicherplatz den speziellen Anforderungen der Anwender angepaßt werden.
ESKO 42oo steuert die Bearbeitung von maximal 48 Applikationsprogrammen entsprechend ihrer Priorität und belegt maximal 5,8 K Worte im Hauptspeicher.

Darüber hinaus werden folgende dem Anwendungsfall angepaßte im Komfort reduzierte Steuerprogrammsysteme angeboten:

- Steuerprogrammsystem für die Realisierung von Ein- und Ausgaben
  EAS 42oo

- Steuerprogrammsystem für den Einsatz
  im Hybridrechnersystem
  ESKO 42oo-4 H

- Steuerprogrammsystem zur Realisierung des Dialog-
  verkehrs für wissenschaftlich-technische Probleme
  (s. auch Pkt. 2.2.3.)
  DIWA 42oo

EAS 42oo

Das Ein- und Ausgabesystem dient hauptsächlich der Unterstützung der Ein- und Ausgaberealisierung. Es ist für einfache Problemlösungen einsetzbar, bei denen auf den Komfort anderer Steuerprogrammsysteme wie z.B. SOEK und STEP verzichtet werden kann. Es realisiert die erforderlichen Ein- und Ausgaben als Blockübertragung unter Verwendung von Steuerprogrammrufen, wobei eine Eingabekonvertierung durchgeführt werden kann.
Durch Benutzung des Unterbrechungssystems des KRS 42oo wird die Parallelarbeit zwischen ZVE und den peripheren Geräten gewährleistet.

Das EAS 42oo gestaltet die Abarbeitung eines Applikationsprogrammes und die Verwaltung der UP-Bibliothek.

Im Rahmen der Fehlerbehandlung werden Datenfehler erkannt. Die Fehlerbehandlung des EAS 42oo behandelt folgende Fehlerarten:

Gerätefehler, Datenfehler und syntaktische
Fehler (unzulässige Steuerprogrammrufe)

Alle für das KRS 42oo vorhandene Systemprogramme können das EAS 42oo zur Realisierung von Ein- und Ausgaben benutzen.

EAS 42oo belegt im Hauptspeicher einen Grundbereich von ca. 2,5 K Worte.

ESKO 4200-4 H

Das Steuerprogrammsystem ESKO 4200-4 H dient der Realisierung des Echtzeitbetriebes mit der Hybridrechenanlage HRA 4241 und gestattet den Informationsaustausch zwischen Digital- und Analogrechner über das Koppelwerk SPOZA.
Das Echtzeitsteuerprogrammsystem für das Hybridrechnersystem wurde auf der Basis des ESKO 4200-4 entwickelt.

2.3.2. Die Übersetzungsprogramme

Die Übersetzungsprogramme übersetzen Quellenprogramme, d.h. in symbolischen Programmiersprachen geschriebene Programme, in entsprechende Objektprogramme und geben diese auf Lochband aus. Das Format des Objektcodes ist einheitlich, unabhängig davon, welche Programmiersprache gewählt wurde. Parallel dazu kann die Ausgabe eines Übersetzungsprotokolls mit Kennzeichnung syntaktischer Fehler erfolgen.

Zu Übersetzungsprogrammen gehören

- Assembler
  SUP 4200
- Compiler
  FOR 4200

SUP 4200

Der Assembler SUP 4200 übersetzt in der symbolischen Sprache SYPS 4200 geschriebene Programme in ladefähige Objektprogramme. Die Übersetzung erfolgt überwiegend im Verhältnis 1:1, d.h. für jede Anweisung im Quellenprogramm wird ein Maschinenbefehl erzeugt.

Das erzeugte Objektprogramm ermöglicht in Verbindung mit dem Lader eine direkte Adressierung des gesamten Kernspeichers.

Der Übersetzungsvorgang erfolgt in zwei Durchläufen, die durch den Bediener in Bezug auf die Listen-, Fehler- und Objektprogrammausgabe mit Hilfe von Kommandos variiert werden können.

FOR 42oo

Der Compiler FOR 42oo übersetzt unter Regie des STEP 42oo in FORTRAN 42oo geschriebene Quellenprogramme in Objektprogramme, die vom Lader in den Rechner eingelesen werden können. Der Übersetzungsvorgang erfolgt in einem Durchlauf, wobei einer Anweisung im Quellenprogramm mehrere Maschinenbefehle zugeordnet werden, d.h. die Übersetzung erfolgt 1:n.

Im Compiler ist ein Programm zur Aufbereitung von Quellenprogrammen integriert.

2.3.3. Die Ladeprogramme

Zu den Ladeprogrammen gehören

- Ladeprogramm LAP 42oo
- Anfangslader

Die von den Übersetzungsprogrammen erzeugten und auf Lochband vorliegenden Objektprogramme werden mit dem Ladeprogramm LAD 42oo eingelesen, wobei der Objektcode ausgewertet wird und eine Abspeicherung des arbeitsfähigen Programmes im Hauptspeicher des Rechners erfolgt.

Folgende Aufgaben werden von LAD 42oo gelöst:

- Auswerten und Abspeichern der Informationen
- Herstellen der Verbindung von geladenem Programm und Steuerprogrammsystem
- Erzeugen indirekter Adreßverbindungen
- Organisation und Durchführen der Speicherplatzbelegung
- Sicherung gegen Übertragungsfehler
- Ausgabe von Programmen im Maschinencode

Entsprechend dem unterschiedlich anwendbaren Modus der Programmierung können von den Ladeprogrammen Objektprogramme geladen werden im

- SEKT-Modus:

Die Programme liegen im absoluten Modus unter Berücksichtigung der Sektorgrenzen vor. Das Ladeprogramm lädt die vorliegenden Objektprogramme auf die vom Programmierer vorgesehenen Speicherplätze.

- REL-Modus:

Die Programme sind relativ zu einer Anfangsadresse ohne Berücksichtigung der Sektorgrenzen programmiert. Das Ladeprogramm lädt die vorliegenden Objektprogramme an beliebige Stellen im Speicher sektorunabhängig, wobei die indirekten Adreßverbindungen erzeugt werden.

Maschinencode-Lochbänder können auch mit dem "Anfangslader", der ständig im geschützten Teil des Hauptspeichers steht, eingelesen werden.

2.3.4. Die Dienstprogramme

Die Dienstprogramme ermöglichen es dem Anwender, die Arbeitsgänge, die bis zur Fertigstellung eines arbeitsfähigen, getesteten Programms erforderlich sind, effektiv zu organisieren und durchzuführen.

Zu ihnen gehören:

- die Testhilfen	TEHI 42oo
- das Lochbandaufbereitungsprogramm	LAP 42oo
- das Duplizierprogramm	DUPL 42oo
- das Kopierprogramm	KOPI 4ooo-42oo

TEHI 42oo

Die Testhilfen TEHI 42oo dienen zum Austesten von im Hauptspeicher stehenden Programmen.

Folgende Aufgaben werden von TEHI gelöst:

- Ein- und Ausgabe von Daten sowie Löschen ausgewählter Speicherbereiche
- Suchen eines Wortes oder Teile eines Wortes in ausgewählten Speicherbereichen
- Überwachung und Protokollierung des Testlaufes

LAP 42oo

Das Lochbandaufbereitungsprogramm LAP 42oo dient der Überarbeitung von Quellenbändern mittels Rechner, d.h., es können die auf Lochband vorliegenden Quellenprogramme überarbeitet bzw. korrigiert werden. Aus einem zu überarbeitenden Quellenband und den erforderlichen Korrekturinformationen stellt LAP 42oo ein neues Quellenband her.

LAP 42oo realisiert folgende Arbeitsgänge:

- zeilenweises Kopieren oder Streichen des alten Quellenbandes in vorgegebenen Grenzen
- Einfügen von neuen Zeilen in das Quellenprogramm
- Anfügen bzw. Streichen von Kommentar an Quellenzeilen
- Protokollierung des neuen Quellenbandes

DUPL 42oo und KOPI 4ooo-42oo

Die Programme DUPL 42oo und KOPI 4ooo-42oo dienen zum Duplizieren von Lochbändern, wobei DUPL speziell zum Vervielfältigen von Programmbändern (z.B. für UP-Bibliotheken) vorgesehen ist.

2.3.5. Standardprogramme

Die Standardprogramme werden zur unmittelbaren Unterstützung der Arbeit bei der Lösung von einsatzspezifischen Problemen bereitgestellt.
Die Standardprogramme umfassen die:

- Konvertierungsprogramme	STAP (KONV) 42oo
- Arithmetikprogramme	STAP (ARIT) 42oo
- Mathematische Standardprogramme	MAST 42oo
- Standardfunktionen	STAP (STAF) 42oo
- Sortier- und Mischprogramme	SORT 42oo
- Trommelsortier-Programme	TROS 42oo
- Standard Ein- und Ausgabe-Programme	SEA 42oo
- Standardprogramme für Mehrwortverarbeitung	STAP 42oo (Dreiwort)

KONV 42oo

Die Konvertierungsprogramme KONV 42oo dienen der Umwandlung von:

- Zahlen des Sif-Code-1ooo (7-Bit-Code) oder tetradisch verschlüsselter Zahlen in rechnerinterne Zahlen und umgekehrt bei der Ein- und Ausgabe
- Zahlen eines bestimmten Formates in ein anderes Format

ARIT 42oo

Zu den Arithmetikprogrammen ARIT 42oo gehören die arithmetischen Operationen in den Zahlenformatvarianten Integer (bis dreifache Wortlänge), Festkomma einfache und doppelte Genauigkeit sowie Gleitkomma einfache und höhere Genauigkeit.

Folgende arithmetische Operationen werden realisiert:

Löschen	Division	Laden
Normalisieren	Speichern	Verschiebungen
Addition	Subtraktion	Zweierkomplement
Multiplikation		

MAST 42oo

Die mathematischen Standardprogramme MAST 42oo enthalten Unterprogramme zur

- Nullstellenbestimmung
- Berechnung von linearen Gleichungen
- Rechnungen mit Matrizen
- stückweisen Interpolation
- numerischen Integration
- statistischen Berechnung
- Lösung von Differentialgleichungen

STAF 42oo

Die Standardfunktionen STAF 42oo umfassen die gebräuchlichsten trigonometrischen und logarithmischen Funktionen in den verschiedenen Zahlenformatvarianten.

Folgende Funktionen werden mit dem STAF 42oo zur Verfügung gestellt:

Wurzel	Sinus	Cosinus
Arcussinus	Arcustangens	ln x
e^x		x^n

SORT 42oo

Die Sortierprogramme SORT 42oo dienen zum Sortieren von Dateien, die im Hauptspeicher stehen und aus Sätzen konstanter Länge bestehen. Die Sortierung kann nach max. zwei Ordnungsbegriffen erfolgen, wobei für jeden der beiden Ordnungsbegriffe die Sortierrichtung und das Datenformat einzeln angegeben werden können. Jeder Ordnungsbegriff kann max. 7 Maschinenworte lang sein, wodurch in vielen Fällen auch Sortierung nach mehr als 2 Ordnungsbegriffen möglich wird. Für Ordnungsbegriffe des Datenformats "Tetraden" kann durch Stellenausblendung nach Stellen innerhalb der Zahl sortiert werden.

Zum Paket Sortierprogramme gehört auch das Programm "Mischen Hauptspeicher-Lochband" zum Mischen zwei sortierter Eingabedateien.

TROS 42oo

Mit Hilfe des Trommelsortierprogramms TROS 42oo können Dateien, die auf Magnettrommel abgespeichert sind, nach beliebig vielen Ordnungsbegriffen sortiert werden. Sortierrichtung und Datenformat können einzeln angegeben werden. Damit die Sortierung auch nach Stellen innerhalb der Zahl bzw. nach Zeichen innerhalb des Textes möglich ist, können durch Angabe von entsprechenden Masken beliebige Stellen der Ordnungsbegriffe ausgeblendet werden.

SEA 4200

Mit den Standard-Ein- und Ausgabeprogrammen SEA 4200 lassen sich verschiedene Datenformate auf den peripheren Geräten des KRS 4200 über eine AS 1a ein- oder ausgeben. SEA 4200 sind selbständige Programme, sie laufen nicht unter der Regie eines Steuerprogrammsystems, ermöglichen keinen Parallelbetrieb der zentralen Verarbeitungseinheit des R 4200 mit der Peripherie, Warteschlangen werden nicht organisiert. Für jedes periphere Gerät und jedes Datenformat gibt es ein spezielles Programm zur Realisierung des Ein-/Ausgabeverkehrs, so daß für den Anwender die Konvertierung entfällt.

STAP 4200 (Dreiwort)

Die Programme STAP 4200 (Dreiwort), die als Unterprogramme aufgebaut und unabhängig vom verwendeten Steuerprogrammsystem einsetzbar sind, gestatten eine Verarbeitung bis zur dreifachen Wortlänge.

2.4. Programmpakete

2.4.1. Programmpakete für Haupteinsatzgebiete

Entsprechend der Haupteinsatzgebiete des KRS 4200

- ökonomische Berechnungen
- wissenschaftlich-technische Berechnungen
- Echtzeitbetrieb

werden unterschiedliche Programmpakete angeboten.

Nachfolgend sollen einige Programmpakete, die bei ökonomischen oder wissenschaftlich-technischen Berechnungen zum Einsatz kommen können, aufgeführt werden.

2.4.2. Programmpaket zur Lösung ökonomischer Aufgaben

Das Programmpaket für dieses Einsatzgebiet kann aus folgenden Teilen bestehen:

- Grundpaket für wissenschaftlich-technische und ökonomische Berechnungen (kostenlos) mit den Programmen
  - . STEP 4200
  - . SUP 4200-4E
  - . LAD 4200-4
  - . LAP 4200-4
  - . TEHI 4200-4
  - . STAP (KONV) 4200
  - . STAP (ARIT) 4200
  - . STAP (STAF) 4200
  - . STAP 4200 (DREIWORT)
  - . KOPI 4000-4200
- SOEK 4200
- LAD 4200-S
- SUP 4200-S
- TEHI 4200-S
- DUPL 4200-S
- SEA 4200
- SORT 4200
- TROS 4200

2.4.3. Programmpaket zur Lösung wissenschaftlich-technischer Aufgaben

Dieses Programmpaket kann aus folgenden Teilen bestehen:

- Grundpaket für wissenschaftlich-technische und ökonomische Berechnungen (kostenlos) mit den Programmen

  . STEP 42oo
  . SUP 42oo-4E
  . LAD 42oo-4
  . LAP 42oo-4
  . TEHI 42oo-4
  . STAP (KONV) 42oo
  . STAP (ARIT) 42oo
  . STAP (STAF) 42oo
  . STAP 42oo (DREIWORT)
  . KOPI 4ooo-42oo

- LAD 42oo (ESKO-4)
- FOR 42oo (2-PASSVERSION)
- SUP 42oo-8 (oder SUP 42oo-16)
- TEHI 42oo-8
- DUPL 42oo (STEP-VERSION)
- SEA 42oo

3. Einsatzbedingungen

3.1. Klimatische Anforderungen

	Umgebungstemperaturbereich °C	zulässige Temperaturänderung grd/h	relative Luftfeuchte %	Luftverunreinigung d. Staub
R 4200	+ 5 bis +40	5	≦ 80 bei +30°C	≦ 10 g/m²in 30d
Ein- und Ausgabeperipherie	+ 5 bis +40	5	≦ 80 bei +25°C	≦ 10 g/m²in 30d
Trommel	+ 15 bis +35	5	≦ 80 bei +25°C	≦ 10 g/m²in 30d
MBE 4000	+ 10 bis +35	5	≦ 80 bei + 25°C	≦ 0,2 mg/m³

Für den Betrieb der Anlage wird empfohlen, den Temperaturbereich von + 20°C bis + 25 °C einzuhalten.
Bei der Einhaltung der genannten Werte des Umgebungstemperaturbereiches wird keine spezielle Raumklimatisierung gefordert.
Falls die Bedingungen ohne zusätzliche Maßnahmen nicht ständig garantiert sind, empfiehlt sich der Einsatz von Klimatruhen KT 2 des VEB Maschinen- und Apparatebau, 7144 Schkeuditz, Kurt-Beyer-Str. 10-12.
Die Anzahl wird von der Raumgröße und gegebenenfalls von der Anzahl der Magnettrommeln beeinflußt.

3.2. Stromversorgung

Gerät	Netzspannung (V)	Frequenz (Hz)	Leistungsaufnahme (VA)	Anschluß
R 4200	220 + 10% - 15%	50 ± 2	ca. 800	einphasig über 2-pol. Schukostecker
SM 4000/1	220 + 10% - 15%	50 ± 2	250	dto.

CT 1001	220	+ 10% − 15%	50 ± 2	150	dto.
daro 1210	220	± 10%	50 ± 2	300	dto.
daro 1215	220	± 10%	50 ± 2	300	dto.
daro 1156	220	+ 10% − 15%	50 ± 2	300	dto.
MBKG daro 1250/2	220	+ 10% − 15%	50 ± 2	300	dto.
Trommel-steuer-gerät	220	+ 10% − 15%	50 ± 2	ca.600	einpha-sig
Magnet-trommel MTR 3x220/380		+ 10% − 15%	50 ± 1	ca.250	drei-phasig
MBE 4000 mit 4 Band-geräten	220	+ 10% − 15%	50 ± 1	ca.1000	einpha-sig

Bei Magnettrommelanschluß sind spezielle elektrische Installationsbedingungen zu beachten.

3.3. Abmessungen und Masse

Gerät	Abmessungen (B x T x H) (mm)	Masse (kg)	Service- und Bedienfreiheit (mm) vorn	hinten	seitl.
R 4200	600 x 650 x 940	ca.170	1000	1000	-
Bedienfeld mit Fuß	400 x 150 x 190	2			
SM 4000	1460 x 566 x 881	155	1000	1000	500
CT 1001	405 x 270 x 200	18			
daro 1210					
Leseeinheit	340 x 450 x 220	8,0			
Abspulgerät	220 x 115 x 190	2,9			
Aufspulgerät	220 x 115 x 190	2,9			
Netzteil 1	140 x 178 x 230	4,3)	wird im unteren		
Netzteil 2	140 x 178 x 230	5,5)	Teil des Beistelltisches installiert		

daro 1215						
Stanzereinheit	25o x 23o x 23o	11,6				
Abspulgerät	22o x 115 x 19o	2,9				
Aufspulgerät	22o x 115 x 19o	2,9				
Ansteuerelektronik	2oo x 23o x 178	6,5)	wird im unteren Teil des Beistelltisches installiert			
Netzteil	14o x 178 x 23o	5,5)				
daro 1156	93o x 9oo x 96o	ca. 8o	1ooo	1ooo	5oo	
Trommelsteuergerät	122o x 7oo x 88o	ca.13o	1ooo	1ooo	-	
Service-Gerät	41o x 2oo x 18o	ca. 3				
Magnettrommel	75o x 54o x13oo	ca.13o	2ooo	1ooo	-	
Beistelltische	122o x 7oo x 88o	ca. 5o	1ooo	5oo	5oo	
	84o x 7oo x 88o	ca. 35	1ooo	5oo	5oo	
MBE 4ooo mit 4 Bandgeräten	12oo x 6oo x15oo	ca.37o	15oo	1ooo	-	
MBKG daro 125o/2						
Grundgerät	24o x 235 x 12o	ca. 3				
Zusatzelektronik	292 x 225 x 18o	ca. 5				

3.4. Aufstellungsbedingungen

Der Rechner R 42oo und seine Peripherie ist frei im Raum aufstellbar. An seinem Standort wird kein verstärkter Boden benötigt.

Sofern doppelter Fußboden oder spezielle Kabelkanäle zur Verlegung der Anschlußkabel nicht vorgesehen werden, ist auf eine sichere und stabile Abdeckung der Verbindungskabel zu achten.

Der Fußboden soll elektrisch isolierend, staubbindend und leicht zu säubern sein. Es ist zu empfehlen, Wände und Decken mit schalldämmendem Material versehen zu lassen.

Im Rechnerraum sollte eine Beleuchtungsstärke von 5oo lx in Arbeitshöhe gewährleistet sein.

Bei der räumlichen Anordnung des Rechnersystems ist zu beachten, daß

- eine rationelle Bedienung aller Elemente möglich ist,
- der Zugang zu den Geräten für Wartung und Instandsetzung an den angegebenen Serviceflächen möglich ist,
- die Kabellänge begrenzt ist.

Folgende Raumgrößen sind für den Rechner in unterschiedlichen Ausbaustufen zu empfehlen:

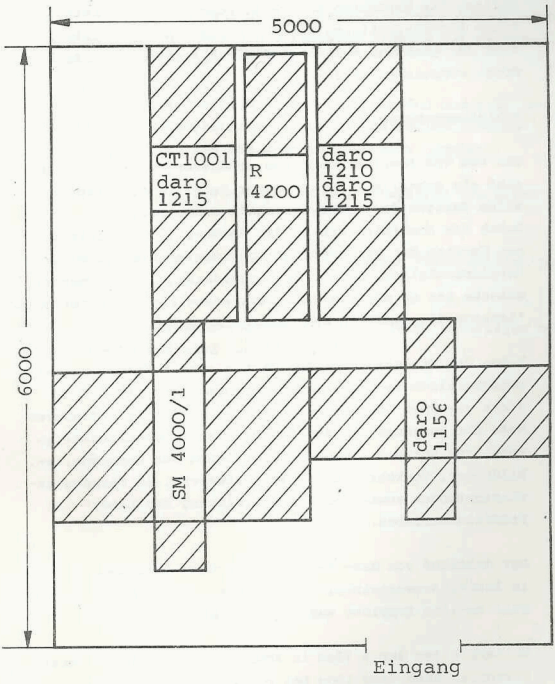
- minimale Konfiguration (R 42oo, 1 x SM 4ooo,
  1 x Lochbandleser,
  1 x Lochbandstanzer) = ca. 2o m^2

- mittlere Konfiguration (R 42oo, 1 x SM 4ooo,
  2 x Lochbandleser,
  2 x Lochbandstanzer,
  1 x Seriendrucker) = ca. 3o m^2

- große Konfiguration (R 42oo, 1 x SM 4ooo,
  2 x Lochbandleser,
  2 x Lochbandstanzer,
  2 x Seriendrucker,
  1 x Trommelsteuergerät mit 2 Trommeln) = ca. 4o m^2

Aufstellungsvorschlag für 2. Konfigurationsvariante (mittlere Konfiguration) s. Abbildung 4.

Abbildung 4


5000
6000
CT1001
daro
1215
R
4200
daro
1210
daro
1215
SM 4000/1
daro
1156
Eingang

Für die Installation der LBL und LBS wird empfohlen, Beistelltische aus der Produktion des Kombinates Robotron zu verwenden. Auf einen kleinen Beistelltisch können ein LBL und ein LBS abgestellt werden.
Sollten die genannten Beistelltische bei der Aufstellung keine Berücksichtigung finden, müssen für die Installation der gesamten Anlage zusätzlich sechs Schukosteckdosen vorgesehen werden.

4. Schlußbemerkungen

Die vom VEB Kombinat Robotron produzierten Rechner R 42oo sind als schnelle Digitalrechner der 3. Generation in allen Zweigen der Volkswirtschaft einsetzbar.
Durch die Kombinierbarkeit der Rechner mit verschiedenen Geräten der Datenverarbeitungsperipherie sowie der Kopplungsmöglichkeit mit der Prozeßeingabe- und Prozeßausgabe ist es möglich, Rechnersysteme für die unterschiedlichsten Einsatzfälle zusammenzustellen.

Neben dem Einsatzgebiet für ökonomische Aufgaben und wissenschaftlich-technische Berechnungen, dem diese Übersicht gewidmet ist, eignet sich der R 42oo im besonderen Maße für Aufgaben der automatisierten Produktionssteuerung, zur Automatisierung in Bereichen des Gesundheits-, Bildungs-, Verkehrs- und Transportwesens, in Forschungseinrichtungen sowie zur Automatisierung des Labor- und Prüffeldbetriebes.

Der Anschluß von Meß- und Steuergeräten wird über spezielle Anschlußsteuereinheiten realisiert, so daß die notwendige on-line-Kopplung zum Prozeß realisiert wird.

Weiterhin ist der R 42oo in Kombination mit dem Datenerfassungssystem daro 16oo bei einer Direktkopplung der einzelnen Geräte einsetzbar.

In Verbindung mit dem Analogrechner MEDA 41 TC wird der R 4200 als Hybridrechnersystem HRA 4241 angeboten.

Für die genannten Einsatzzwecke werden spezielle Programmpakete angeboten, die den unterschiedlichen Anforderungen gerecht werden und einen effektiven Einsatz der Gerätetechnik ermöglicht.

Ausführliche Hinweise und Erläuterungen für die hier genannten Anwendungslinien werden in speziellen Informationsunterlagen des VEB Kombinat Robotron gegeben.

Die vorliegende Systembeschreibung entspricht dem Stand von Juni 1975.

Änderungen, die sich aus der technischen Weiterentwicklung ergeben, bleiben vorbehalten.

Nachdruck, jegliche Vervielfältigung dieser Unterlagen und Auszüge daraus sind unzulässig.

Anhang 3

Befehlsliste des Rechners ROBOTRON 4200

	Bezeichnung	Ausführungs-zeit	Funktion
Laden und Speichern	LOA	1,3	lösche A-Register
	LDA	2,6	lade A-Register aus Speicher
	SPA	2,6	speicher A-Register ab
	LDX	3,9	lade Indexzelle aus anderer Speicher-zelle
	SPX	3,9	speichere Indexzelle in andere Speicher-zelle ab
Arithmetik	ADD	2,6	Addition im A-Regi-ster
	SUB	2,6	Subtraktion im A-Register
	ADE	1,3	addiere 1 zum A-Re-gisterinhalt
	VZM	1,3	Vorzeichen im A-Re-gister auf Minus setzen
	VZP	1,3	Vorzeichen im A-Re-gister auf Plus setzen
	SCB	1,3	Setzen C-Bit
	RCB	1,3	Rücksetzen C-Bit
	ADC	1,3	addiere C-Bit zum A-Register

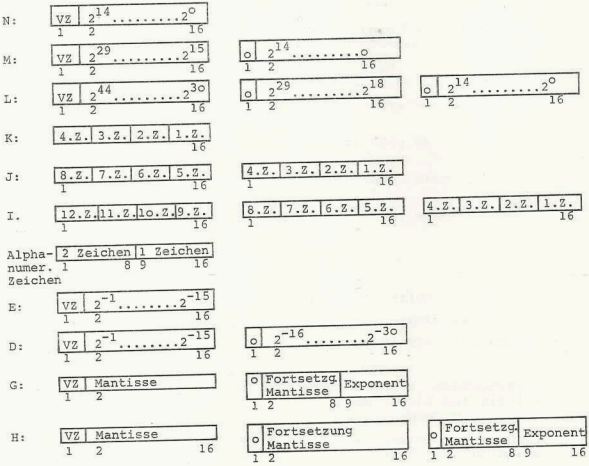
Verschiebung	KLL	1,3 + o,65 n	kurz logisch links
	KLR	1,3 + o,65 n	kurz logisch rechts
	KAL	1,3 + o,65 n	kurz arithmetisch links
	KAR	1,3 + o,65 n	kurz arithmetisch rechts
	KZL	1,3 + o,65 n	kurz zyklisch links
	KZR	1,3 + o,65 n	kurz zyklisch rechts
	Verschiebung um n = o...15 Schritte in Modifikationen		
Bytevertauschung	WHN	1,3	wechsle höheres und niederes Byte im Akku
Logik	UND	2,6	bitweise Konjunkt. im A-Register
	EXO	2,6	bitweise Exklusiv-Oder-Bildung im A-Register
	EKA	1,3	Einerkomplement (bitweise Invertierung von A)
Verzweigung	SUN	1,3	springe unbedingt nach eff. Adresse
	SUS	2,6	springe unbedingt und speichere Befehlszählerstand an der eff. Adresse ab
	ZUN	3,9	erhöhe Inhalt der eff. Adresse um 1 und überspringe nächsten Befehl, falls erhöhter Inhalt = 0
	UST	1,3	überspringe unbedingt (einen Befehl)
	U1S	1,3	überspringe, wenn Schalter 1 gesetzt
	U1R	1,3	überspringe, wenn Schalter 1 nicht gesetzt
	U2S	1,3	überspringe, wenn Schalter 2 gesetzt
	U2R	1,3	überspringe, wenn Schalter 2 nicht gesetzt

	USS	1,3	überspringe, wenn mindestens 1 Schalter gesetzt ist
	USR	1,3	überspringe, wenn kein Schalter gesetzt ist
	UAS	1,3	überspringe, wenn A ≠ O
	UAR	1,3	überspringe, wenn A = O
	UVS	1,3	überspringe, wenn A < O das heitß, wenn A O1 = L
	UVR	1,3	überspringe, wenn A > O das heißt, wenn A O1 = O
	ULS	1,3	überspringe, wenn A 16 = L
	ULR	1,3	überspringe, wenn A 16 = O
	UCS	1,3	überspringe, wenn C-Bit = L
	UCR	1,3	überspringe, wenn C-Bit = O
Steuerung	HLT	1,95	Halt
	KOP	1,3	keine Operation
	ERU	1,3	erlaubte Unterbrechung
	VHU	1,3	verhinderte Unterbrechung
Ein/Ausgabe	AVA	1,95	Ausgabe von A, überspringe nächsten Befehl bei erfolgreicher Ausgabe
	ENA	1,95	Eingabe nach A (mit vorherigem Löschen des A-Registers oder disjunktiv zum bish. A-Register-Inhalt, überspringe nächsten Befehl bei erfolgreicher Eingabe)
	ASI	1,95	Ausgabe-Steuerimpuls an Anschlußsteuerung
	UMS	1,95	überspringe nächsten Befehl bei erfolgreichem Test

SMA	1,95	00, Sammelunterbrechungsmaske setzen
SMA	1,95	11, Zusatzunterbrechungsmaske setzen
ASI	1,95	0120 Uhrzählkanal starten
ASI	1,95	0220 Uhrzählkanal stoppen

Anhang 1

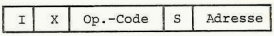
Übersicht über gebräuchlichste Datenformate



Anhang 2

Befehlsformate:

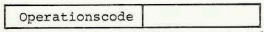
Speicherbezogene Befehle



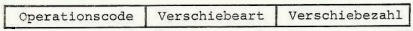
Bit 1 Indirekte Adressierung
Bit 2 Indexierung
Bit 3-6 Operationscode
Bit 7 Sektorbit, ermöglicht die wahlweise Zuordnung der Zellenadresse zum gegenwärtig im Befehlszähler adressierten Sektor oder zum Grundsektor
Bit 8-16 Zellenadresse

Bei indirekter Adressierung wird ein weiterer Kernspeicheraufruf durchgeführt, der gelesene Speicherzelleninhalt wird als Adresswort mit folgendem Format interpretiert:

Adresslose Befehle (Steuer-,Register-,Verzweigebefehle)

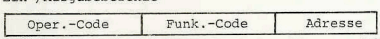


Verschiebebefehle



Bit 7-1o werden zur analytischen Angabe der Verschiebeart (rechts/links, lang/kurz, zyklisch/nicht zyklisch, logisch/arithmetisch) benutzt. Die Angabe der Verschiebezahl erfolgt in Zweierkomplement.

Ein-/Ausgabebefehle



Bit 7-1o Funktionscode (für externes Geräte), er aktiviert die externen Geräte
Bit 11-16 Adresse des externen Gerätes

Ag 706/HB/48/75 (776-1000-75)